

SENSOR VERNIER DE CO₂ (CO₂ – BTA) – MANUAL (amb observacions del professorat experimentador)- traducció del manual del 8/2016



El sensor de gas de Vernier CO₂ mesura els nivells de diòxid de carboni gasosos controlant la quantitat de radiació infraroja absorbida per molècules de diòxid de carboni.

El sensor té dos rangs: baix (low) (0-10.000 ppm) i alt (high)(0-100.000 ppm). Els estudiants poden utilitzar el sensor de gas de CO₂ per mesurar el canvi en els nivells de diòxid de carboni per a una varietat de sistemes, incloent-hi

- Una cambra que conté petits éssers vius, com ara grills, cucs o llavors germinant
- Un terrari de plantes que realitzen cicles de respiració i fotosíntesi
- Una aula
- Una atmosfera tancada que conté hidròxid de sodi o hidròxid de potassi com a contaminants de CO₂
- La reacció química entre àcid clorhídric i bicarbonat sòdic
- La difusió de diòxid de carboni difusió a través d'un tub de difusió.
- Fermentació o respiració de sucres.
- La respiració humana sota diverses condicions (en repòs vs. després de l'exercici)

Nota: els productes Vernier estan dissenyats per a ús educatiu. Els nostres productes no estan dissenyats per a processos industrials, mèdics o comercials, com ara suport vital, diagnòstic de pacients, control d'un procés de fabricació o proves industrials de cap tipus.

Què s'inclou?

- Sensor de gas de CO₂
- Ampolla de mostreig de gas de 250 ml (ampolla “Nalgene” amb tapa)

Programari i interfícies compatibles

Visiteu <https://www.vernier.com/manuals/co2-bta/> per veure opcions d'interfície i programari compatibles.

Inici

1. Connecteu el sensor a la interfície (LabQuest Mini, LabQuest 2, etc.).
2. Comenceu el programari de recollida de dades apropiat (Logger *Pro* , Logger Lite, LabQuest App) si encara no s'està executant i seleccioneu el menú Nou de Fitxer.

El programari identificarà el sensor i carregarà una configuració predeterminada de la recollida de dades.

Si recopileu dades amb un Chromebook [™], un dispositiu mòbil com ara la tabletta iPad[®] o Android [™] o un sensor o interfície sense fil Vernier, consulteu el següent enllaç per obtenir informació actualitzada de la connexió:

www.vernier.com/start/co2-bta

Ús del producte

1. Selecciona el rang del sensor amb l'interruptor “low - high”.
2. Connecteu el sensor seguint els passos de la secció anterior “Inici” d'aquest manual d'usuari.

A continuació s'inclou informació important addicional sobre el sensor de gas de CO₂ .

- Cal iniciar el sensor de gas de CO₂ durant uns 90 segons abans de recollir dades de l'experiència . Durant aquests 90 segons les lectures seran molt baixes. Després cal clicar “nuevo” i fer l'experiència que desitgem

- El sensor de gas de CO₂ és sensible a l'alta humitat. No l'utilitzeu en un ambient de condensació.
- A la majoria dels experiments utilitzarem el rang baix (low -0-10.000 ppm). El rang alt (high) seria apropiat quan es mesura la respiració humana, ja que l'aire exhalat sol ser de 40.000 a 60.000 ppm de CO₂ (3% a 6%) .
- El sensor de gas de CO₂ és una mica sensible als canvis de temperatura. En la majoria dels casos, les variacions en les lectures de CO₂ deguts als canvis de temperatura són reduïdes (<100 ppm en el rang baix (low), <1000 ppm en rang alt (high)). El sensor està dissenyat per funcionar entre 20 i 30 ° C. Es pot utilitzar fora d'aquest rang de temperatura; no obstant això, les lectures seran menys precises, fins i tot si calibreu el sensor a la temperatura més baixa o superior. Amb un bon disseny experimental, la variació de les lectures de CO₂ degut a un canvi de temperatura serà insignificant en comparació amb el canvi global de la concentració de CO₂ . Si realitzeu un experiment a una temperatura constant, es pot millorar la precisió de les lectures calibrant el sensor a aquesta temperatura. Això no impedeix prendre lectures utilitzant temperatures d'incubació o lectures a l'aire lliure a temperatures més càlides o més fredes que el rang de 20 a 30° C. En aquest darrer cas, deixeu temps suficient perquè el sensor de gas de CO₂ s'estabilitzi a les temperatures de funcionament desitjades.
- El sensor de gas de CO₂ actualitza la seva lectura cada segon, però els canvis típics en els experiments són tan graduals que la velocitat de mostreig recomanada és de 4 segons per mostra o més lent. El gas s'ha de difondre a través dels forats del tub del sensor abans que el sensor detecti canvis en la concentració. Atès que la difusió de gasos és un procés lent, pot haver retards en les lectures.
- Per recopilar dades en un entorn controlat, es recomana que utilitzeu l'ampolla de mostreig de gas de 250 ml que s'inclou amb el sensor.
- Per recopilar dades simultàniament amb el sensor de gas de CO₂ i el sensor de gas O₂ , es recomana comprar el BioChamber 250 (capacitat de 250 ml) o el BioChamber 2000 (capacitat de 2 L). Cada BioChamber té una segona obertura amb una “bufanda” perquè pugui inserir dues sondes alhora.
- Com que el sensor funciona sobre la base de la lectura de la radiació IR, haureu d'evitar utilitzar el sensor a la llum solar directa tant com sigui possible. Encara que el detector d'IR està protegit, el millor és evitar la possibilitat de reflectir la llum que afecta les lectures mantenint el sensor a l'ombra quan s'utilitza a l'aire lliure.
- Els millors resultats s'obtenen quan només un sensor de gas de CO₂ està connectat a una interfície a la vegada. Tenir dos o més sensors de gas CO₂ connectats a la mateixa interfície pot provocar dades errònies.

Vídeos

- Aneu a l'enllaç <https://www.vernier.com/manuals/co2-bta/> per veure vídeos

Calibratge

No hauríeu de calibrar el sensor de gas de CO₂ amb molta freqüència. El calibratge s'emmagatzema al sensor abans de ser enviat. Si trobeu que heu de calibrar el sensor de gas de CO₂, es pot fer a partir d'un nivell de CO₂ conegut. La calibració es basarà en una mostra d'aire exterior amb una concentració de diòxid de carboni de prop de 400 ppm. Els nivells de la vostra àrea poden ser lleugerament majors a causa de les influències localitzades, com ara l'emissió d'automòbils o industrials de diòxid de carboni.

Nota: aquest mètode de calibratge és diferent de la calibració habitual de dos punts realitzada amb altres sensors Vernier. Per calibrar el sensor de gas de CO₂:

1. Ompliu l'ampolla de mostreig de gas (inclosa amb el sensor) **a la vora de l'aigua, extreu-la i deixeu anar l'aigua per assegurar-vos que estigui plena d'aire fresc**. Mentre estigui a l'aire lliure, inseriu el sensor a l'ampolla de mostreig de gas que conté aire fresc a l'aire lliure. Ara podeu agafar l'ampolla i el sensor a la ubicació on s'ha de fer la calibració.
2. Connecteu el sensor de gas de CO₂ a la interfície de recollida de dades. Comenceu el programari de recollida de dades i identifiqueu la vostra interfície, si cal. Deixeu que el sensor s'escalfi durant almenys 90 segons.
3. Quan el sensor de gas de CO₂ s'hagi escalfat (les lectures haurien d'haver-se estabilitzat), utilitzeu un clip per a prémer el botó de calibratge. Allibereu el botó tan bon punt la llum vermella comenci a parpellejar. Després d'uns 30 segons, la lectura s'hauria d'estabilitzar a un valor d'aproximadament 400 ppm ($\pm$ 100 ppm). Si la lectura és significativament inferior o superior a 400 ppm, simplement premeu el botó de nou per repetir el procés.

Nota: Si la llum vermella roman sòlida, heu mantingut el botó massa llarg. En aquest cas, espereu que s'apagui i torneu a prémer-lo, estrenyent tan aviat com comenci a flaix.

Especificacions

Rang de mesura del sensor de gas de CO ₂	- Gamma baixa (Low range): de 0 a 10.000 ppm de CO₂ - Gamma alta (high range): de 0 a 100.000 ppm de CO₂
Precisió típica de baix abast (Low range) (a pressió estàndard d' 1 atm)	- De 0 a 1.000 ppm: ± 100 ppm - De 1.000 a 10.000 ppm $\pm 10\%$ de lectura
Precisió típica d'alt abast (High range)(a pressió estàndard d'1 atm)	- De 0 a 1.000 ppm ± 100 ppm - De 1.000 a 100.000 ppm $\pm 20\%$ de lectura
Temps de resposta	95% de la lectura a escala completa en 120 segons
Temps d'escalfament	90 segons
Efecte de pressió	0,19% de lectura / mm d'Hg a partir de la pressió estàndard
Rang de senyal de sortida	0 a 4.0 V
Potencial d'entrada	5 V (± 0.25 V)
Mode de mostreig de gas	difusió
Rang de temperatura normal de funcionament	25 ° C (± 5 ° C)
Rang d'humitat operativa	5 a 95% (sense condensació)
Rang de temperatura d'emmagatzematge	-40 a 65 ° C
Resolució de 13 bits (SensorDAQ)	- De 0 a 10.000 ppm CO₂ : 1.5 ppm - De 0 a 100.000 ppm CO₂ : 15 ppm
Resolució de 12 bits (LabPro, Lab quest2, Labquest, Labquest Mini, Go!Link, o TI-Nspire Lab Cradle)	0 a 10.000 ppm CO₂ : 3 ppm - De 0 a 100.000 ppm CO₂ : 30 ppm
Resolució de 10 bits (CBL 2)	- De 0 a 10.000 ppm CO₂ : 12 ppm - De 0 a 100.000 ppm CO₂ : 120 ppm

Atenció i manteniment

Molt important: no permeti que cap líquid entri en contacte amb el sensor de gas de CO₂. El sensor només està destinat a mesurar la concentració de CO₂ gasosa, no aquosa.

Les temperatures més grans que els 65 °C afecten el sensor.

Es recomana la rentada a mà de les ampolles de mostreig de gas. La majoria dels rentaplats fusionen el plàstic.

Com funciona el sensor

El sensor de gas de Vernier CO₂ mesura nivells de diòxid de carboni gasosos en el rang de 0 a 10.000 ppm (configuració de rang baix) o de 0 a 100.000 ppm (configuració d'alt rang) mitjançant el control de la quantitat de radiació infraroja absorbida per molècules de diòxid de carboni. El gas de diòxid de carboni es mou dins i fora del tub del sensor per difusió a través dels vint forats de ventilació del tub del sensor. El sensor utilitza una petita bombeta incandescent per generar radiació infraroja (IR). La font d'IR es troba en un extrem de l'eix del sensor. A l'altre extrem de l'eix hi ha un sensor d'infrarojos que mesura la quantitat de radiació que travessa la mostra sense ser absorbida per les molècules de diòxid de carboni. El detector mesura la radiació infraroja a la banda estreta centrada a 4260 nm. Com més gran sigui la concentració del gas absorbent en el tub de mostreig, menys radiació arribarà des de la font a través del tub del sensor fins al detector IR. El detector produeix una tensió convertida a ppm (parts per milió) pel programari.

Solució de problemes

- Si la lectura de la concentració de gas CO₂ sembla incorrecta (després de l'escalfament de 90 segons), calibreu el sensor tal com es descriu a la secció de calibració. Tingueu en compte que la concentració de gasos de CO₂ en interiors pot variar molt i que aquesta variació pot arribar fins a uns centenars ppm de CO₂.
- Si el sensor està llegint al valor màxim o a prop del rang establert, la concentració de CO₂ pot ser superior al valor màxim de la configuració. Col·loqueu el sensor a l'aire exterior o a l'ambient de l'habitació i espereu que disminueixi la lectura.
- Si no hi ha cap canvi en la concentració de gasos de CO₂ durant un experiment quan seria lo esperable, pot ser la seva experiència i no el sensor. Comproveu el sensor traient-lo des de la càmera de reacció i bufant suaument sobre l'eix per veure si respon a la seva exhalació.

Per obtenir més informació sobre solucions de problemes i preguntes més freqüents, consulteu www.vernier.com/til/1366

Informació per reparació

Si heu vist els vídeos de productes relacionats, seguiu els passos de resolució de problemes. Si encara teniu problemes amb el sensor de gas de CO₂, poseu-vos en contacte amb el servei tècnic de Vernier a support@vernier.com o truqueu al 888-837-6437. Els especialistes de suport treballaran amb vostè per determinar si cal enviar la unitat per reparar-la. En aquest moment, s'emetrà un número d'autorització de mercaderies de devolució (RMA) i es comunicaran les instruccions sobre com retornar la unitat per a la seva reparació.

Accessoris / peces de recanvi

Article	Codi d'ordre
BioChamber 250	BC-250
BioChamber 2000	BC-2000
250 ml d'ampolla Nalgene amb tapa	CO2-BTL

Garantia

Vernier garanteix que aquest sensor estigui lliure de defectes en materials i mà d'obra durant un període de cinc anys a partir de la data d'enviament al client (l'ampolla i la tapa estan exclosos). Aquesta garantia no cobreix els danys causats per un ús indegut o per un ús inadequat del producte. Aquesta garantia només cobreix les institucions educatives.

Contacte de suport

Omple el nostre [formulari de suport en línia](#) o truca'ns gratuïtament al [1-888-837-6437](tel:1-888-837-6437).